



TRENES

1



Importador en Argentina I.D.E.S.A.
Patagones 2613 - CP 1437 G. Fed.

Distribuidor en Capital y Gran Bs. As.
AYERBE y Cía. S.R.L.
Esteb de Luca 1650 - CP 1246 C. Fed.

Distribuidor en Interior D.G.P
Alvarado 2118 CP 1290 C. Fed.



Dirección Editorial: **Juan María Martínez**
Coordinación Editorial: **Juan Ramón Azaola**
Dirección Técnica: **Eduardo Peñalba**
Asesoramiento Técnico: **Videlec, AESO, IDM**
Secretaria de Edición: **María José García**
Coordinación Técnica: **Rolando Días**
Administración General: **Iñigo Castro y Francisco Perales**
Clientes y suscripciones: **Fernando Sedeño**
Tel. (91) 549 00 23

Diseño: **Digraf**
Fotocomposición y Fotomecánica: **Videlec**
Impresión: **Gráficas Reunidas**

ISBN: *Obra completa: 84-7838-932-6*
Fascículos: 84-7838-933-4

D.L. M-30450-1997

Traducción y adaptación: ***Rosa Cifuentes, Pablo Ripollés, Joana Delgado***

El editor se reserva el derecho de modificar la estructura de los componentes de la colección, su orden de aparición y el precio de venta de los mismos si circunstancias técnicas o mercadotécnicas de distinta índole así lo aconsejaran. El material gráfico promocional en el que se muestra el modelo construído y sus distintos elementos reproduce un prototipo que podría sufrir alguna modificación de acuerdo con las antedichas circunstancias.

Pida en su punto de venta habitual que le reserven todas las semanas su ejemplar de El Mundo de los Trenes. *Adquiriendo siempre su fascículo en el mismo quiosco o librería, Ud. conseguirá un buen servicio y nos facilitará la distribución.*

PLAN DE LA OBRA

La obra EL MUNDO DE LOS TRENES consta de 100 entregas semanales, compuesta cada una de ellas de los siguientes elementos:

- Una pieza (o conjunto de ellas) perteneciente a una de las unidades del modelo de tren, o a otros complementos.
- Una o dos (dependiendo de la complejidad del montaje en cada caso) *fichas paso a paso* con las instrucciones prácticas necesarias para el montaje y la decoración de las piezas o elementos entregados.
- Un fascículo, magníficamente ilustrado, sobre EL MUNDO DE LOS TRENES.

En su conjunto, por lo tanto, la obra se compone de 5 volúmenes de 320 páginas cada uno, resultantes de la encuadernación de 20 fascículos en cada volumen:

- Vol.1 Fascículos 1 al 20
- Vol.2 Fascículos 21 al 40
- Vol.3 Fascículos 41 al 60
- Vol.4 Fascículos 61 al 80
- Vol.5 Fascículos 81 al 100

Las fichas de la colección se quedarán ordenadas en ocho secciones, una por cada uno de los siguientes elementos de la maqueta:

Coche mixto	■	*Locomotora*	■
Coche telero (mercancías)	■	*Estación*	■
Coche cama	■	*Construcciones complementarias*	■
Correo	■	*Accesorios*	■

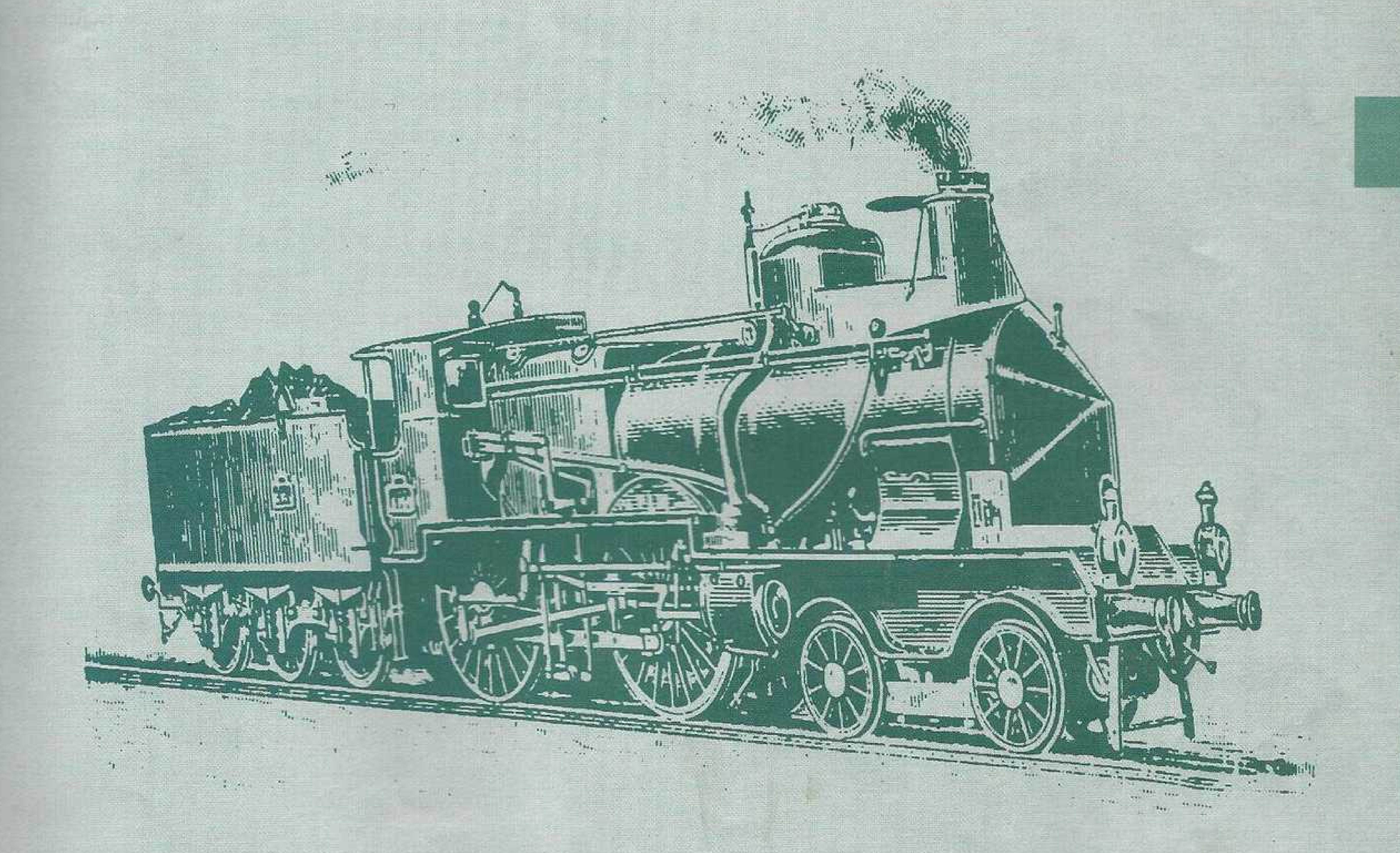
Las fichas de cada una de las secciones llevarán una numeración consecutiva e independiente, y, aunque ocasionalmente puedan no entregarse en orden para facilitar el montaje, al final la numeración quedará completa. Asímismo, las fichas llevarán el color identificativo del elemento al que pertenecen.
Para clasificar dichas fichas se pondrá a la venta un archivador, junto con el que se entregará un juego completo de separadores.

Oportunamente se pondrán a la venta las tapas correspondientes a cada volumen.

Si Ud. desea conseguir elementos adicionales de alguno de los componentes de la colección El Mundo de los Trenes *para reemplazar elementos deteriorados o para modificar a su gusto el proyecto,* Ediciones del Prado *se los facilitará sin limitación a su precio de mercado más un coste de gastos de envío. Puede hacer los pedidos en el teléfono (91) 549 00 23, donde se le proporcionará toda la información que solicite.*



EL MUNDO DE LOS TRENES



ediciones del Prado



Esta es una obra que trata sobre muy diversos aspectos que tienen que ver con el ferrocarril. Se basa en una abundante recopilación de artículos generosamente ilustrados que pretenden colmar el interés por estos temas del más amplio abanico posible de lectores: desde el ocasionalmente interesado en ellos hasta el entendido "fanático" de los trenes.

Semana tras semana, **El Mundo de los Trenes** pondrá en sus manos una variada documentación, tan rigurosa como amena y colorista, sobre el universo ferroviario. La misma corresponderá a una serie de secciones que irán apareciendo, unas de modo fijo y otras intermitentes, en los sucesivos fascículos. Estas secciones son:

- ***MODELISMO.*** Sin olvidar conceptos básicos, le mostrará los secretos para lograr efectos convincentes, así como detalles y trucos de todo tipo para mejorar y embellecer sus maquetas.
- ***GRANDES VIAJES.*** Nos invitará a emprender las grandes rutas ferroviarias del mundo tanto antiguas como modernas. Conoceremos con todo detalle desde las más legendarias a las más pintorescas, algunas lejanas y otras muchos más a nuestro alcance.
- ***PANORAMA FERROVIARIO.*** Expone los aspectos de mayor interés y los últimos avances en el desarrollo de los actuales ferrocarriles de todo el mundo.
- ***LOCOMOTORAS.*** Su recopilación le llevará a obtener un completísimo "dossier" sobre los modelos más característicos de locomotoras existentes en el mundo, con todos sus datos técnicos, sus registros y sus legendarias prestaciones.
- ***GRANDES CATÁSTROFES.*** Tanto si Ud. es un experto fotógrafo como un principiante, en esta sección se le ofrece todo tipo de recursos para profundizar y mejorar en una curiosa temática: la fotografía ferroviaria.
- ***FICHERO TÉCNICO.*** Una guía que reúne los datos sobre cómo funcionan los trenes y toda la compleja disposición técnica que lo hace posible.
- ***RELIQUIAS FERROVIARIAS.*** Recoge una fascinante serie de muestras relacionadas con el mundo del tren, desde carteles y postales, a mobiliario de estaciones, desde placas de locomotoras a faroles, uniformes, accesorios, etc.
- ***HISTORIA DEL FERROCARRIL.*** Pone ante nuestros ojos la larga evolución del ferrocarril y el efecto considerable que ha tenido en nuestras vidas y en el progreso de la civilización.

Cruzando los Pirineos

TOULOUSE • LA TOUR DE CAROL (CERDAÑA) • BARCELONA

Se puede realizar una excursión por los Pirineos pasando por la estación de La Tour de Carol, que tiene nada menos que tres anchos de vía diferentes. Es también la terminal del ferrocarril de la Cerdaña, que presume de panoramas espectaculares y de toma por tercer carril electrificado.

Toulouse siempre ha sido un punto importante en la línea férrea entre París y Barcelona, que bordea el extremo oriental de los Pirineos en su ruta hacia Port Bou. Los trenes no son directos, en sentido estricto, ya que la diferencia de los anchos de vía francés y español hace necesario el cambio de tren o el de sus bogies. No obstante, existe otra ruta entre Toulouse y Barcelona que discurre a través del espectacular escenario pirenáico. Aquí tampoco hay trenes directos debido al ancho de vía, aunque sí un tren nocturno en cada sentido entre París y La Tour de Carol, el punto fronterizo francés donde se efectúa el cambio.

La Tour de Carol es una de las pocas estaciones del mundo en la que circulan trenes de tres anchos de vía diferentes. Además del ancho estándar tradicional de la SNCF francesa, y del de 1.676 mm de la RENFE española, la estación es la terminal de otra sorprendente línea francesa de 1 m: el ferrocarril de la Cerdaña, o Petit Train Jaune (Trenecito Amarillo), que sube desde Villefranche, cerca de la costa mediterránea, hasta La Tour de Carol.

En 1865 hubo ya una propuesta de líneas transpirenáicas. Se construyeron dos, aunque sólo una de ellas -la que pasa por La Tour de Carol- sigue en funcionamiento. Se inauguró en julio de 1929 y es todo un alarde de ingeniería en lo que a líneas de vía única se refiere, alimentada eléctricamente con el sistema de corriente continua de 1.500 Voltios. Inevitablemente, las pendientes son importantes -la



▼ Un tren de la RENFE -una locomotora eléctrica de la Serie 269 con coches provistos de aire acondicionado- espera en la estación de La Tour de Carol a que le den la salida hacia Barcelona. El tren que se ve en el andén del fondo pertenece al ferrocarril de vía estrecha.



◀Algunos de los trenes de Barcelona están formados por unidades eléctricas como ésta de RENFE de la serie 438 estacionada en La Tour de Carol. Hay 150 de este tipo en servicio, dotadas de un coche motor con tracción en todos los ejes y uno o dos coches remolques. Construidos a partir de 1958, alcanzan una velocidad punta de 110 km/h.

Un triste final

El comandante Gisclard, constructor del puente del mismo nombre, falleció a consecuencia de un accidente ocurrido en octubre de 1909 cuando estaba a punto de inaugurarse. Fue una de las 30 víctimas del descarrilamiento de un tren.

▲ La encantadora iglesia románica de Planes es un buen ejemplo de la atractiva arquitectura de la Cerdaña. La compleja disposición de sus ábsides gemelos con tejados cónicos y el porche triangular contrastan con el primitivo sistema para tocar las campanas.



máxima es del 40 milésimas por metro- y las curvas muy cerradas, con radios de sólo 200 m.

El viaje desde Toulouse hasta La Tour de Carol dura tres horas. La línea funciona con trenes arrastrados por locomotoras BB-7.000 u 8.000, o con parejas de unidades eléctricas de la constructora Francorail de dos coches.

Los trenes parten de Toulouse y se encaminan hacia el Sur, atravesando una llanura que sigue el curso del río Ariège. Poco a poco, los elevados e impresionantes Pirineos se van aproximando y en Foix, dominada por su castillo, da comienzo la ascensión.

Es posible que el tramo hacia Merens les Vals sea la parte más espectacular del viaje; el valle se transforma en una garganta y se atraviesan varios túneles. Pasado Merens hay un túnel en espiral, y poco después otro de 5.410 m de longitud que atraviesa el Puymorens, cuya boca sur, a 1.567 m de altitud, es el punto más elevado de todos los ferrocarriles franceses de ancho de vía normal.

Aunque se haya cruzado la divisoria de aguas de los Pirineos, el tren continúa en Francia, descendiendo ahora de forma abrupta por un paisaje agreste y sin árboles salpicado de inmensas rocas; los pelados farallones se suman de algún modo a esta desolación.

En España

A medida que el tren se aproxima a La Tour de Carol, el paisaje se suaviza. Esta estación es una

importante dependencia de tres plantas, donde los pasajeros hacen el transbordo a los trenes de la RENFE española. Son de dos tipos: los principales están impulsados por locomotoras de la Serie 269 y cuentan con modernos coches con aire acondicionado, con asientos reversibles, aunque las ventanas no se pueden abrir; el resto de la dotación son parejas de unidades eléctricas. La pendiente máxima en este tramo del viaje es del 41,6 milésimas por metro y el radio mínimo de curva es de 230 m.

La primera parte del viaje transcurre en dirección Sur, hacia Puigcerdá, la ciudad fronteriza española, por una insólita zona de doble vía en la que una es de ancho francés y la otra español.

Después de Urtx-Alp, el tren comienza a ascender en medio de densos bosques de pinos, a lo largo del valle del Río de Alp, hasta pasada La Molina, donde penetra en el túnel de 3.904 m de longitud que atraviesa el pico de Tosas. En ese punto comienza un descenso prolongado y serpenteante por un terreno agreste -en el que hay otro túnel en espiral- hacia Ribas de Fresser, desde donde parte un ferrocarril de cremallera en dirección a Nuria.

El sector montañoso de esta línea finaliza al llegar a Ripoll. De aquí en adelante, salvo una tramo escarpado en los alrededores de Figaró, el paisaje es verde y suave. Poco a poco se empiezan a ver indus-



▲ **Durante el invierno, la línea de la Cerdaña está llena de turistas que acuden a disfrutar los deportes de la temporada. Esta doble máquina quitanieves reversible no para de trabajar en esta época del año.**

FRANCIA
TOULOUSE
Ariége
FOIX
Pirineos
AX LES THERMES
MERENS LES VALS
OLETE
PERPIGNAN
VILLEFRANCHE
MONT LOUIS
LA TOUR DE CAROL
PUIGCERDA
BOURG MADAME
PORT BOU
ESPAÑA
RIBAS DE FRESSER
RIPOLL

GUIA DE VIAJE

Longitud de las líneas: Toulouse-La Tour de Carol, 163 km; La Tour de Carol-Villefranche, 63 km; La Tour de Carol-Barcelona, 163 km.

Duración de los viajes: Toulouse-La Tour de Carol, 3 h; La Tour de Carol-Villefranche, 2 1/2 h; La Tour de Carol-Barcelona, 3 h.

Servicio: Se necesitan al menos dos días para recorrer las tres líneas. Los horarios, especialmente los de la de Perpiñán, cambian con las estaciones; en ambas líneas francesas se tiende a sustituir el servicio por autobuses. Es conveniente que los viajeros consulten la última edición de una buena guía de viajes de la zona y luego comparen estos horarios con los locales.

trias, y después aparecen los extensos suburbios de Barcelona. Los últimos veinte minutos de viaje hasta llegar a la Estación de Sants transcurren bajo tierra.

Barcelona, la capital de Cataluña, es un lugar idóneo para terminar esta jornada, aunque emprender desde aquí el retorno a Toulouse y París supondría perder la oportunidad de viajar en el ferrocarril de la Cerdaña, una de las líneas de vía estrecha más fascinantes que perduran en Europa.

Hay dos formas de acceder a ella desde Barcelona: regresar a La Tour de Carol a través de las montañas y descender hacia Perpiñán,-o tomar la línea principal Barcelona-París, bordeando el extremo oriental de los Pirineos vía Port-Bou hasta Perpiñán, y ascender hasta La Tour de Carol.

El Trenecito Amarillo

De Perpiñán a Villefranche-Vernet-les Bains la vía es de ancho estándar y funciona con trenes compuestos por unidades eléctricas de dos coches. Esta



▶El ferrocarril de la Cerdaña también se conoce como el "metro de los Pirineos" debido a la electrificación por tercer carril. La vía férrea está tan integrada en la pintoresca ciudad de Villefranche que hace falta una señal de paso a nivel para darse cuenta de que existe.



◀ En Villefranche la línea de la Cerdaña -cuyo ancho de vía es de un metro- enlaza con la de ancho estándar que va a Perpiñán. En la foto se ve el último modelo de unidad Z2 de la SNCF entrando en esta ciudad procedente de Villefranche. Se han encargado a la GEC Alshtom cuatro unidades más de este tipo, que alcanzan una velocidad punta de 140 km/h.

parte del viaje atraviesa la vega del Río Têt, rica en huertos y circundada por árboles de hoja perenne.

Las montañas van surgiendo a medida que el tren se aproxima a Villefranche, una de las ciudades fortificadas mejor conservadas de Francia. En este punto se puede hacer el trasbordo al tren de vía estrecha. El Trenecito Amarillo es poco más que un tranvía alimentado por un tercer carril/raíl a 850 V. Los coches, que en su mayoría datan de 1928 y fueron construidos por los ferrocarriles del Midi, tienen dos salones separados por una plataforma central al descubierto, o bien un solo salón con balconcillos en ambos extremos. Está permitido viajar en ellos pero resulta enervante, ya que a pesar de la baja velocidad el tren traquetea violentamente. En verano se añaden vagones descubiertos, dotados de duros asientos de madera. El tren no para en muchas de las estaciones de la línea salvo que lo pida algún pasajero, quien debe advertirlo previamente al maquinista; por su parte, los que deseen subir tienen que hacer señales para que el tren se detenga.

Se tarda dos horas y media en recorrer los 63 km que separan Villefranche de La Tour de Carol, lo que indica la clase de terreno que hay que franquear. Es ésta una zona interesante, que merece la pena explorar recorriendo a pie sus numerosos y excelentes senderos, en la que hay dos monasterios benedictinos maravillosamente restaurados y numerosas iglesias románicas.

Para salir de Villefranche, el tren pasa entre las principales fortificaciones de la ciudad y otra del



▲ En Tarascon-sur-Ariège el tren ascendente espera la llegada del descendente antes de salir hacia La Tour de Carol. La locomotora es una de las 239 potentes máquinas de la Serie BB-7200 destinada en el depósito de Paris Sud Ouest.

extrarradio. La subida a Olette, que discurre en medio de atractivos bosques, es bastante suave, tiene una pendiente media del 20 milésimas por metro.

Incluso en este breve trayecto hay algunos parajes un tanto sobrecogedores, pues en buena parte de la subida el tren circula por una cornisa excavada en las paredes del valle. Después de Olette viene la garganta Thuès, desde la que se divisa un hotel en ruinas situado mucho más abajo. A lo largo de los 18,2 km hacia Mont-Louis se efectúa una subida de 903 m, con una pendiente del 50 milésimas por metro.

El valle se endereza y ensancha gradualmente, ofreciendo panorámicas ocasionales de las montañas en el horizonte.

Al poco de comenzar esta ascensión se cruza el viaducto Séjourné, el primero de los dos grandes puentes de esta línea. El segundo, el puente colgante Gisclard, cuyo arco central tiene 151,5 m, surge de pronto cuando el tren toma una curva pronunciada poco después del túnel denominado Terre Blanque.

La Cerdaña

A primera vista, sorprende el número relativamente escaso de puentes importantes, así como la ausencia de grandes túneles, pero el hecho es que la estrechez de la vía permite curvas cerradas (las más pronunciadas tienen un radio de 80 m) y rampas abruptas (hasta del 60 milésimas por metro) por lo que la mayoría de los obstáculos simplemente se circunvalan.

Después del puente colgante surgen de nuevo los bosques, el tren llega a Mont Louis y, poco después, alcanza la cumbre del Col de la Perche. La línea comienza entonces un descenso gradual, aunque todavía sinuoso, en dirección a La Tour de Carol, en la Cerdaña francesa, una depresión poco profunda y cercada por montañas que en tiempos prehistóricos fue un lago y hoy está ocupada por suaves y onduladas praderas llenas de flores silvestres.

En cualquier caso, es un hermoso lugar. Después de una ascensión tan costosa, es como llegar a los campos Elíseos. Sus pendientes orientadas al sur son muy templadas. Esto explica la gran importancia de la estación turística de Font Romeu, aún dominada por la silueta del Grand Hotel (construido en 1914 por el ferrocarril del Midi) y el gran horno experimental de energía solar situado en las afueras.

Después de Font Romeu aún quedan algunas sorpresas a medida que se remontan los escarpados valles, tras los cuales el tren discurre plácidamente por los pocos kilómetros que restan hasta llegar a La Tour de Carol. Hace 10 años había un tren desde Perpiñán que dejaba al viajero en esta localidad con una espera de sólo dos horas para coger el tren nocturno a París. Desgraciadamente, ya no es así. El turismo veraniego y los deportes de invierno son, probablemente, lo que mantiene abierta la línea.

El tiempo

Las personas que se propongan viajar en coches descubiertos deben tener en cuenta que en los Pirineos el tiempo puede cambiar súbitamente. Cuando llueve, una serie de toques de silbato indica a los pasajeros que el tren realizará una parada no programada en la próxima estación para que puedan trasladarse a los coches cubiertos.

Disposición de las ruedas

Locomotoras de vapor

El ingeniero estadounidense Frederic Whyte ideó una notación para identificar las distintas disposiciones de las ruedas, que fue adoptada por Gran Bretaña y Estados Unidos para las máquinas de vapor.

El sistema Whyte tiene en cuenta el número de ruedas, identificándolas por medio de tres números separados por guiones: el primero se refiere a las ruedas delanteras, el segundo a las de tracción, y el tercero a las traseras. Si la notación va seguida de una T, indica que la máquina lleva depósito. Las dos partes de las locomotoras articuladas -como la Garratts- se enuncian por separado, unidas por el signo +.

En cambio, el sistema continental tiene en cuenta el número de ejes. Los franceses utilizan un número para los ejes motores, mientras que los alemanes emplean una letra (véase la tabla de más abajo).

En las locomotoras de vapor, toda la fuerza se transmite a las ruedas motrices por medio de pares de manivelas y bielas. Las ruedas delanteras van montadas en un carretón giratorio de uno o dos ejes, ya sea pivotante o a base de guías curvas.

Hay que guiar las locomotoras pesadas en las curvas y tramos complicados cuando van a bastante velocidad para impedir que descarrilen o se dañen los carriles. Los ejes posteriores también tienen una función de guía, pero generalmente están pensados para soportar el peso de un gran hogar.

RUEDAS: DISPOSICIONES MÁS COMUNES DESDE 1923

0-4-2 021 B1	**4-6-2** 231 2C1
0-4-4 022 B2	**4-6-4** 232 2C2
2-4-0 120 1B	**0-8-0** 040 D
2-4-2 121 1B1	**2-8-0** 140 1D
4-4-0 220 2B	**2-8-2** 141 1D1
4-4-2 221 2B1	**2-8-4** 142 1D2
4-4-4 222 2B2	**4-8-0** 240 2D
0-6-0 030 C	**4-8-2** 241 2D1
2-6-0 130 1C	**4-8-4** 242 2D2
2-6-2 131 1C1	**2-10-0** 250 2E
2-6-4 132 1C2	**4-6-6-4** 2332 2CC2
4-6-0 230 2C	**4-6-2** **+ 2-6-4** 231+132 2C1+1C2

CLAVES DE IDENTIFICACION:
0-4-2 notación empleada en Gran Bretaña y Norteamérica
021 notación empleada en Francia y España
B1 notación empleada en Alemania

Tren de alta velocidad

SOCIETE NATIONALE DES CHEMINS DE FER FRANÇAIS, (SNCF)

Un reluciente tren plateado y azul, que ha batido el récord mundial de velocidad sobre el raíl, ha cambiado la forma de viajar en Francia. Su revolucionario motor, la suspensión neumática y el sistema informatizado de a bordo son innovaciones que están influyendo en los transportes ferroviarios de todo el mundo.

El 18 de mayo de 1990, un tren de forma aerodinámica, de un llamativo color azul y plata, surcaba como un relámpago los viñedos del suroeste de París a 515,3 km/h, un nuevo récord ferroviario mundial de velocidad. Era una versión más corta y ligeramente modificada del Tren de Alta Velocidad de la Línea del Atlántico.

Esta memorable marca representa el último paso de la revolución que viene transformando los ferrocarriles franceses (SNCF) desde la II Guerra Mundial. La SNCF se embarcó en la renovación de la red tras un examen exhaustivo de los nuevos equipos y tecnologías; enfoque cuidadosamente meditado que ha dado sus frutos.

Experimentando con la electricidad

Durante muchos años la antigua línea Paris-Lyon-Mediterranée, que hoy es la región sudeste de la SNCF, no dio abasto. Prestaba servicio a núcleos tan importantes como París, Lyon, Marsella, Grenoble, Niza y Toulon: el 40% de los franceses vivían dentro de su radio de acción.

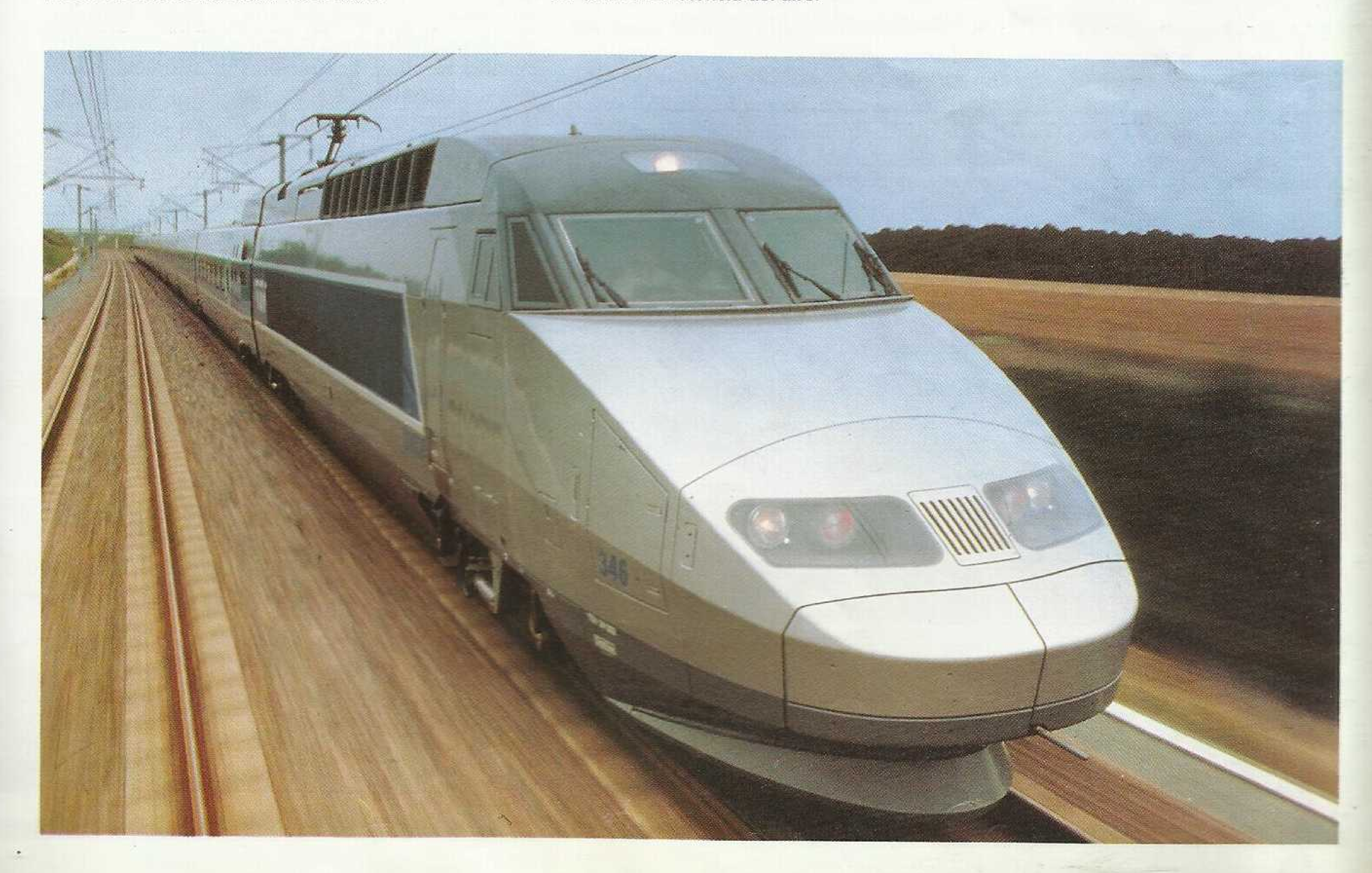
Antes de 1939, y para aumentar su capacidad, la mayor parte de la línea férrea entre París y Lyon, de 518 km, se amplió de dos vías a cuatro. Después de la guerra, esta ruta fue electrificada en corriente continua de 1.500 Voltios que, hacia 1961, se extendió para incluir la línea de Marsella.

Durante las pruebas efectuadas para comprobar el esfuerzo rueda/carril, la SNCF comenzó a experimentar con potentes locomotoras eléctricas. A comienzos de 1954, un tren alcanzó los 243 km/h. En pruebas posteriores, llevadas a cabo al año siguiente en la línea de Burdeos -también electrificada con el sistema de corriente contínua de 1.500 Voltios, se alcanzó un nuevo récord mundial de velocidad: 331 km/h.

▼ **El TGV Atlantique es el "buque insignia" de los ferrocarriles franceses y un orgullo nacional. Su aerodinámico diseño fue desarrollado por el Instituto Aerotécnico Francés y GEC Alsthom. Gracias a sus investigaciones, se logró reducir en un 10% la resistencia del aire.**

DATOS TÉCNICOS

Train à Grande Vitesse (TGV)
Nº SNCF: 23001-23100, 24001-24105, 33001-33009, 923001-923002 (216 trenes)
Fabricante: GEC Alshtom
Fecha: 1976-1980, 1985-1989
Entrada en servicio: Sud-Est, 1981; Atlantique, 1989
Colores distintivos: Sud-Est, naranja, gris y blanco; Atlantique, gris-plata, azul y blanco; Postal, amarillo, gris y blanco
Mejor marca: 18 de mayo 1990, 515,3 km/h (récord mundial)



SUBSERIES

La SNCF construyó 216 máquinas eléctricas entre 1980 y 1991.

TGV Sud-Est
23001-23100: unidades de doble tensión
33001-33009: unidades de triple tensión

TGV Atlantique
24001-24105: unidades de doble tensión

TGV Postal
923001-923002: unidades de doble tensión

Dónde verlos

- **TGV Atlántico:** salen hacia Burdeos y Brest, Quimper y Le Croisic más de 12 veces al día desde la Gare Montparnasse, París.
- **TGV Sur Este:** salen regularmente de la Gare de Lyon, París, con dirección a Lyon.
- **TGV Postal:** salen de Paris-Charolais hacia Lyon -y viceversa- dos veces al día.



◀ **Las rampas de la línea a Lyon son muy fuertes, en algunos tramos hasta del 35 milésimas por metro. Pero el TGV está diseñado para hacerlas frente y la pérdida de velocidad durante la ascensión normalmente se limita a 50 km/h. El hecho de no evitar las rampas y pendientes abarató mucho el trazado de las vías.**

▼ **Aunque los coches motores del TGV Atlántico se parecen a simple vista a las que cubren el servicio de Lyon, sus motores son casi un 40% más potentes que los primeros diseños empleados en la línea del Sur Este. Esta mejora ha permitido a la SNCF incluir dos coches adicionales en cada tren y ahorrar en el coste de fabricación un 15% por pasajero.**

Pero estas pruebas revelaron problemas en el suministro de corriente eléctrica desde la catenaria cuando los motores de corriente continua desarrollaban velocidades elevadas, por lo que la SNCF volvió a utilizar locomotoras de turbina. Sólo después de la crisis del petróleo de 1973, que cuadruplicó el precio del combustible, se reanudaron los ensayos con un sistema más barato y eficaz, usando corriente alterna de 25.000 Voltios. Como transformar la antigua catenaria era demasiado caro, la SNCF optó por construir una nueva línea hacia el Sur para descargar el sistema existente.

El nuevo tren cobra forma

Al partir de cero, la SNCF tuvo la oportunidad de diseñar al mismo tiempo trenes y vías. El modelo de alta velocidad para pasajeros, con una gran potencia transmitida a numerosos ejes, podía ascender rampas más fuertes que la mayoría de los trenes tradicionales. Esto permitió a los ingenieros planificar una línea más directa y acortar en 87 km la antigua ruta entre París y Lyon. Dado que entrar en la ciudad resultaba excesivamente costoso, la nueva línea de alta velocidad comenzó en la estación de empalme de Lieusaint, a 29 km de la terminal Gare de Lyon.

Esta solución obligó a los ingenieros a incorporar motores que pudieran utilizar ambos sistemas eléctricos. Poco a poco se fueron superando las dificultades técnicas. Los motores de corriente continua se adaptaron a la alterna mediante transformadores. Como estaba previsto ampliar la red hacia Lausana y Berna, las máquinas de estas rutas tuvieron que adaptarse también al estándar suizo de corriente alterna a 15.000 Voltios. La SNCF encar-

TGV



▲ **Gracias a proporcionar unos servicios cada vez más rápidos entre los centros de las ciudades, el TGV está recuperando pasajeros que se habían pasado a la aviación. La SNCF cree que la clave del éxito está en no tardar más de tres horas en llegar a cualquier ciudad importante; para captar la atención del público ha diseñado colores distintivos para cada uno de sus nuevos servicios.**

gó 92 trenes aptos para dos tensiones y ocho de triple, más otros dos para el tráfico postal.

Cada composición de pasajeros consta de ocho coches con una locomotora en cada extremo. Para ahorrar peso, cada par de coches está conectado por un bogie. Ambas máquinas tienen los dos bogies motores, más el bogie trasero que está en el primer coche de pasajeros (adyacente), que en conjunto desarrollan una potencia de hasta 8.650 CV cuando utilizan el sistema de corriente alterna de 25.000 Volts. La potencia (de salida) se reduce a 4.160 CV con el sistema de corriente continua de 1.500 Volts y a 3.750 CV con el sistema suizo de corriente alterna de 15.000 Volts.

Ganando pasajeros

En 1981, los primeros TGV entraron en servicio en la región del Sur Este de la SNCF, alcanzando el nivel de desarrollo previsto en 1983. Después de un período de rodaje, en 1984 empezaron a circular a 270 km/h. Al mismo tiempo, la línea ya existente de Lyon se adaptó para un funcionamiento a 200 km/h, lo que supuso que Marsella estuviera a sólo cinco horas de viaje de París.

Estas mejoras incrementaron mucho la popularidad del servicio; el número de pasajeros que utilizaba el TGV pasó de seis millones en 1982 a 14,7 millones en 1985. Muchos de estos viajeros se arrebataron a la aviación; hacia finales de 1984, el servicio transportaba el 56% de todo el tránsito de pasajeros entre París y Lyon.

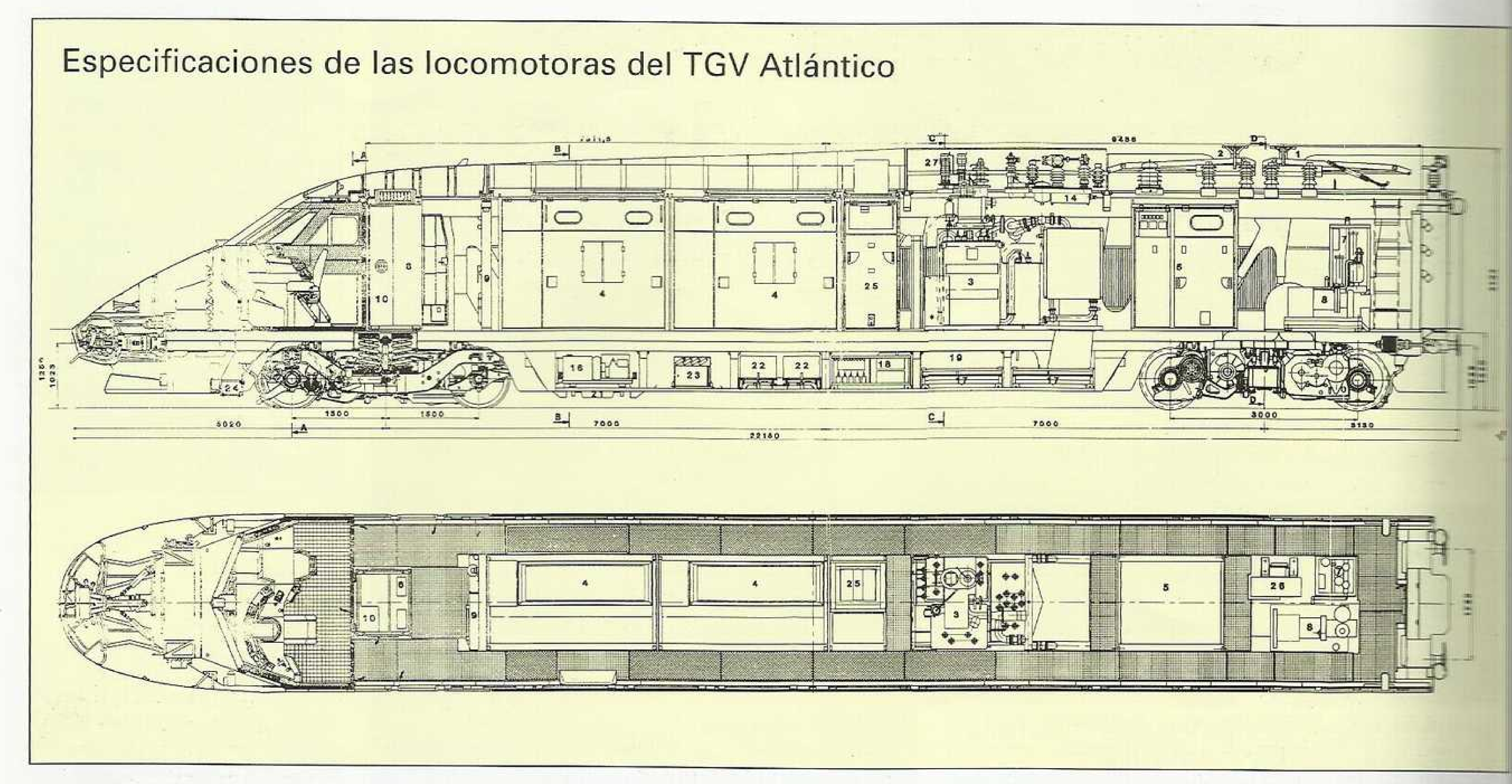
TGV-P

Los dos TGV postales transportan correo entre París y Lyon para "La Poste" correos francesa, que contribuyó económicamente a su construcción. Entraron en servicio, con su distintivo color amarillo, en octubre de 1984, reemplazando a los dos aviones que se utilizaban antes. Cada tren se compone de una locomotora y cuatro coches.

Control informatizado

El TGV Atlántico tiene una red de ordenadores y microprocesadores que lo hacen todo: desde supervisar al maquinista hasta poner en marcha el aire acondicionado. La red de datos Tornado envía información desde los sensores instalados en el tren hasta el ordenador central de la cabina. Antes de cada viaje comprueba automáticamente todo.





Estos resultados animaron al Gobierno francés a autorizar la construcción en mayo de 1984 de una nueva línea, el TGV Atlántico, en dirección Suroeste. Los trenes saldrían de la reformada Gare Montparnasse y se unirían a la vía específicamente construida en Fontenay-aux-Roses, a 3 km de distancia. La línea continuaba en dirección Suroeste durante 124 km hasta el empalme de Courtalain, donde se dividía, dirigiéndose una vía hacia el Oeste, hacia Connerré, para unirse a la antigua línea de Le Mans y la ruta a Bretaña. La otra era un ramal corto que llegaba a Monte, cerca de Tours, para conectar con la línea de Burdeos.

Los trenes encargados para esta línea tenían un aspecto similar a los primitivos de la línea Sudeste, salvo por una mejora técnica en el diseño de los motores eléctricos que los hacía más potentes. Podían arrastrar dos coches más de pasajeros, con capacidad para otras 99 personas, y proporcionaban un servicio más rápido, a 300 km/h.

Los nuevos motores trifásicos síncronos de corriente alterna desarrollaban 12.000 CV y utilizaban la última tecnología electrónica. Sólo se necesitaban ocho motores en cada tren, frente a los 12 que hacían falta anteriormente. El hecho de batir el récord en mayo de 1990 animó a la SNCF a sustituir a lo largo de esta década los motores de los trenes de la ruta Sudeste por el nuevo diseño. Estos motores perfeccionados se utilizarán también en el nuevo TGV de dos pisos.

▲ La locomotora del TGV Atlántico pesa sólo 67,8 tm, ya que el revestimiento exterior es de aleación ligera y el bastidor y la estructura son de acero especial. Como en la Serie 1 Británica, los motores están acoplados en la estructura y se conectan al bogie por medio de una transmisión flexible.

El TGV-A dispone de dos sistemas de frenado: reostático en los ejes motores y de disco en el resto. Los frenos reostáticos actúan a velocidades superiores a 200 km/h, mientras los de disco entran en funcionamiento cuando la velocidad desciende por debajo de los 200 km/h.

Un sistema electrónico instalado en la cabina advierte al maquinista cuándo debe frenar; no hay señalización en las vías. El monitor le indica en cada momento el límite de velocidad recomendado y proporciona información sobre los sistemas de frenado.

DATOS TÉCNICOS

Locomotora TGV-A
Longitud total: 22,15 m
Anchura máxima: 2,814 m
Altura máxima sobre raíles: 4,1 m
Peso: 67,8 tm
Número de ejes con tracción: 4
Suministro eléctrico: corriente alterna monofásica, 25 kV, 50 Hz
Motores: 8 trifásicos síncronos
Potencia media: 11.000 kW (1.500 CV)



▶ Los ferrocarriles franceses han construido nuevos centros de mantenimiento dedicados exclusivamente al TGV, dotados de gatos hidráulicos capaces de levantar de una vez todo un tren. Antes de que éste llegue a las instalaciones, el sistema Tornado de control por ordenador instalado a bordo envía automáticamente instrucciones.

Cómo envejecer una locomotora de vapor

Un pincel y unas pocas horas de trabajo bastan para transformar un impoluto modelo a escala en una auténtica réplica con aspecto de haber prestado muchos años de servicio.

Para convertir una maqueta en una copia fiel del original sólo hacen falta buenas dotes de observación y cuidar los detalles. Las máquinas de vapor se deterioran en zonas específicas, alrededor de válvulas que tienen fugas o de las partes móviles en las que el mantenimiento ha sido deficiente. Con un poco de astucia, podrá simular estos signos de desgaste.

Revise fotografías, preferiblemente en color, para comprobar los efectos del tiempo y del descuido. No hace falta que las fotos sean de su locomotora en concreto, lo importante es hacerse una idea de cómo envejecen estas máquinas.

La pátina de vejez se consigue en cuatro etapas:

Aspecto general: para imitar el aspecto de suciedad general, mezcle dos tonos diferentes de gris en un recipiente blanco. Aplique la pintura con suaves toques hasta atenuar el brillo de la maqueta. Emplee un pincel de 1 cm y dé pasadas verticales; cárguelo al mínimo con objeto de lograr un buen efecto.

Corrosión general: el óxido se consigue mezclando naranja y marrón. Aplique la mezcla en las partes de la locomotora -como la puerta de la caja de humos y la parte exterior de los cilindros- que suelen estar más corroídas.

Detalles de color: utilice un pincel fino para crear estos detalles; por ejemplo, para imitar las incrustaciones calcáreas.

Últimos toques: realce los detalles más delicados, como los regueros de agua del depósito. Finalmente, retoque cualquier desperfecto que haya causado en la pintura durante el proceso de envejecimiento.

▼ Las ruedas relucientes y el inmaculado color de un modelo a escala recién comprado no reflejan el aspecto de una locomotora de verdad. Con cuidado y un poco de pintura se pueden imitar los años de corrosión y descuido.



Detalles de autenticidad

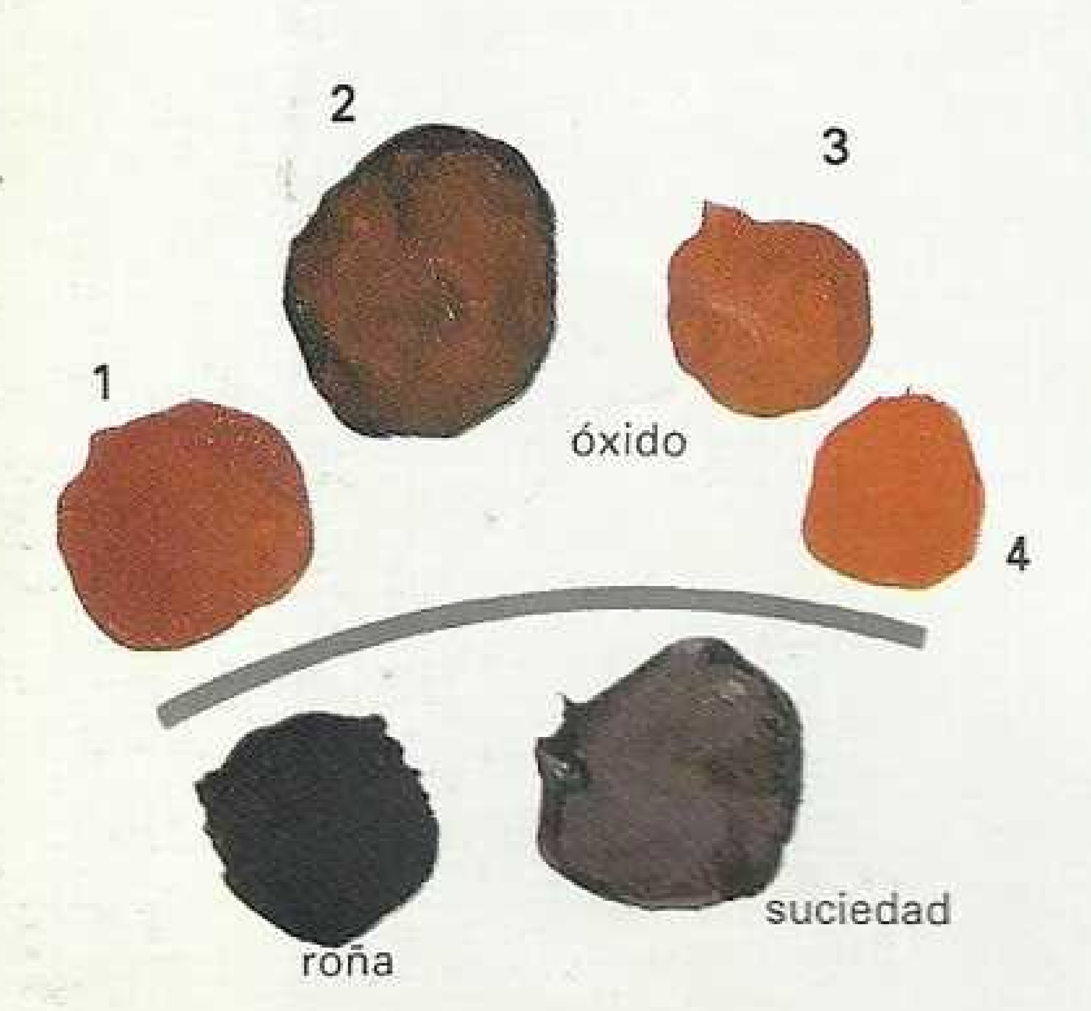
La suciedad se acumulaba en la parte central de las ruedas como consecuencia del aceite que se echaba en las cajas de grasa (los cojinetes del eje) para prevenir la corrosión.
Se formaba óxido cuando el cilindro no se lubricaba con regularidad, porque la fricción hacía que la carcasa se recalentara y dejara escapar vapor, causante de la corrosión.
El agua que se acumulaba alrededor de la toma y resbalaba por el costado oxidaba el depósito.
Los depósitos de cal se producían cuando el agua caliente que rezumaba de las válvulas con fugas se evaporaba al resbalar por la superficie de la caldera.
También se formaba óxido en la puerta de la caja de humos cuando, por falta de mantenimiento, se adhería ceniza.

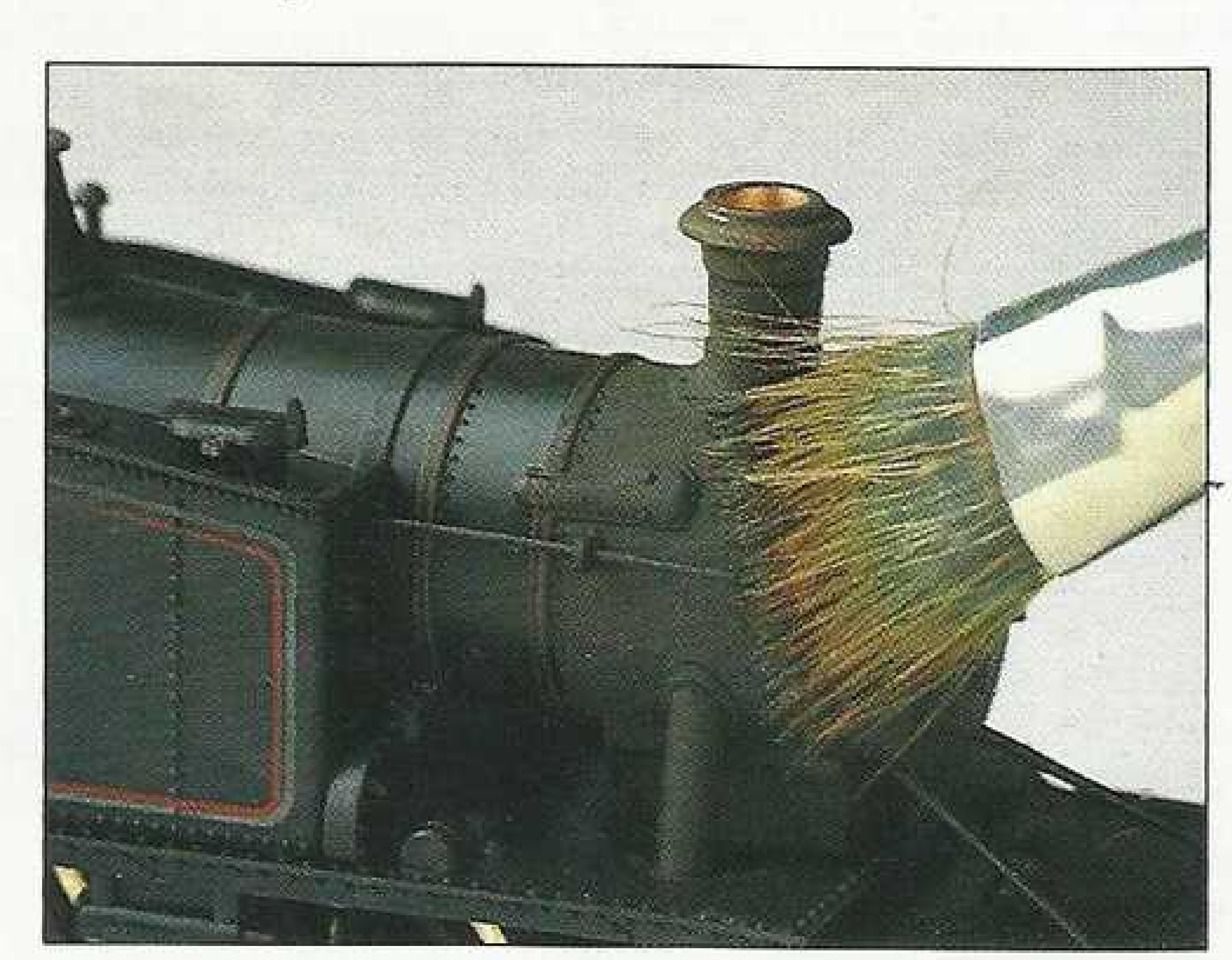


Envejecimiento de la máquina

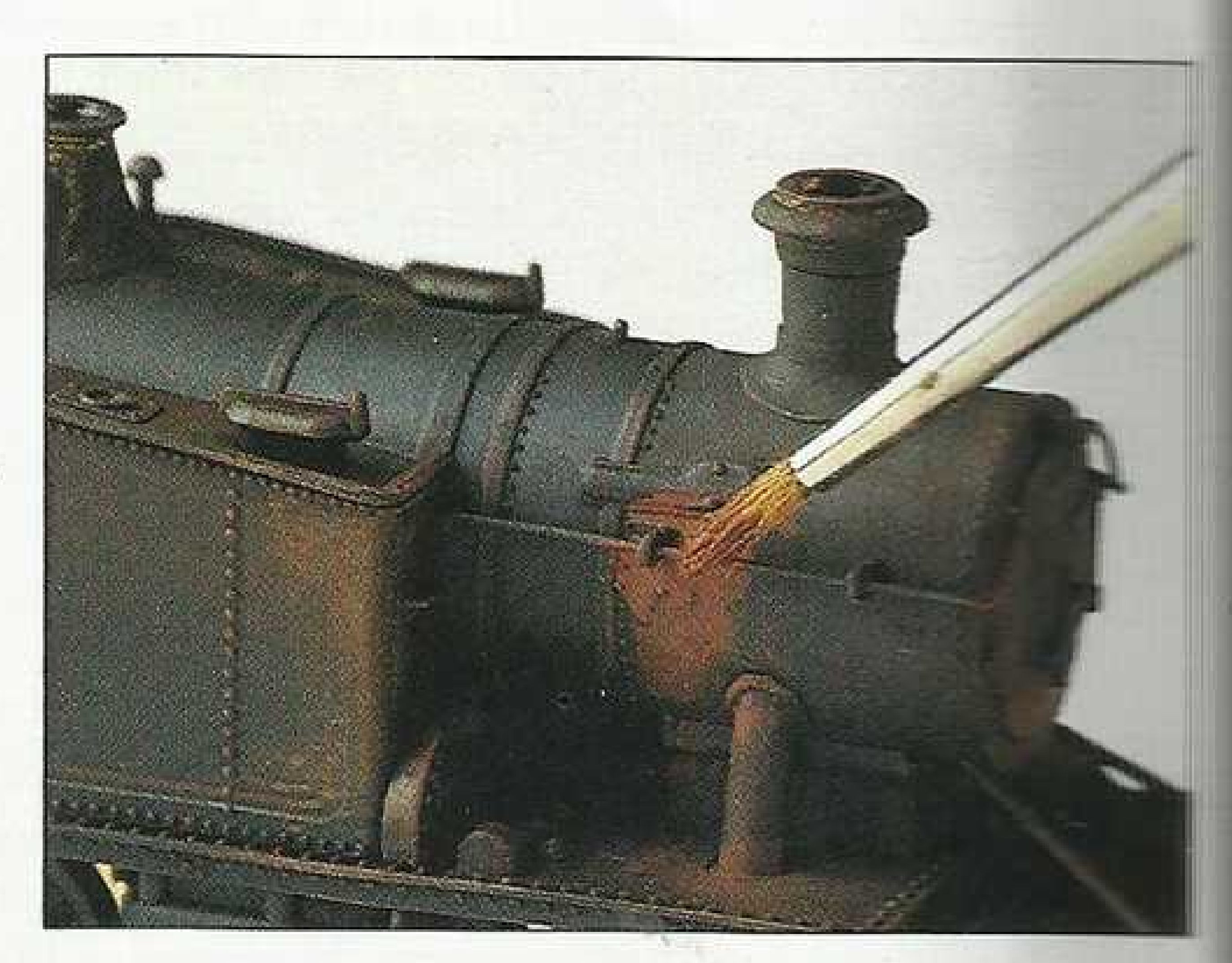
Materiales
Pincel fino
Pincel de 1 cm
Esmaltes:
negro mate
blanco mate
marrón mate
naranja mate
Barniz brillante
Barniz mate en aerosol
Aguarrás, gasolina para encendedor o disolvente nitrocelulósico
Recipiente blanco
Papel de cocina

Paleta de colores
Los colores que se muestran abajo: blanco-marrón-negro para imitar la suciedad en general; marrón-negro para las zonas roñosas, y combinaciones de naranja y marrón para los distintos tipos de óxido.

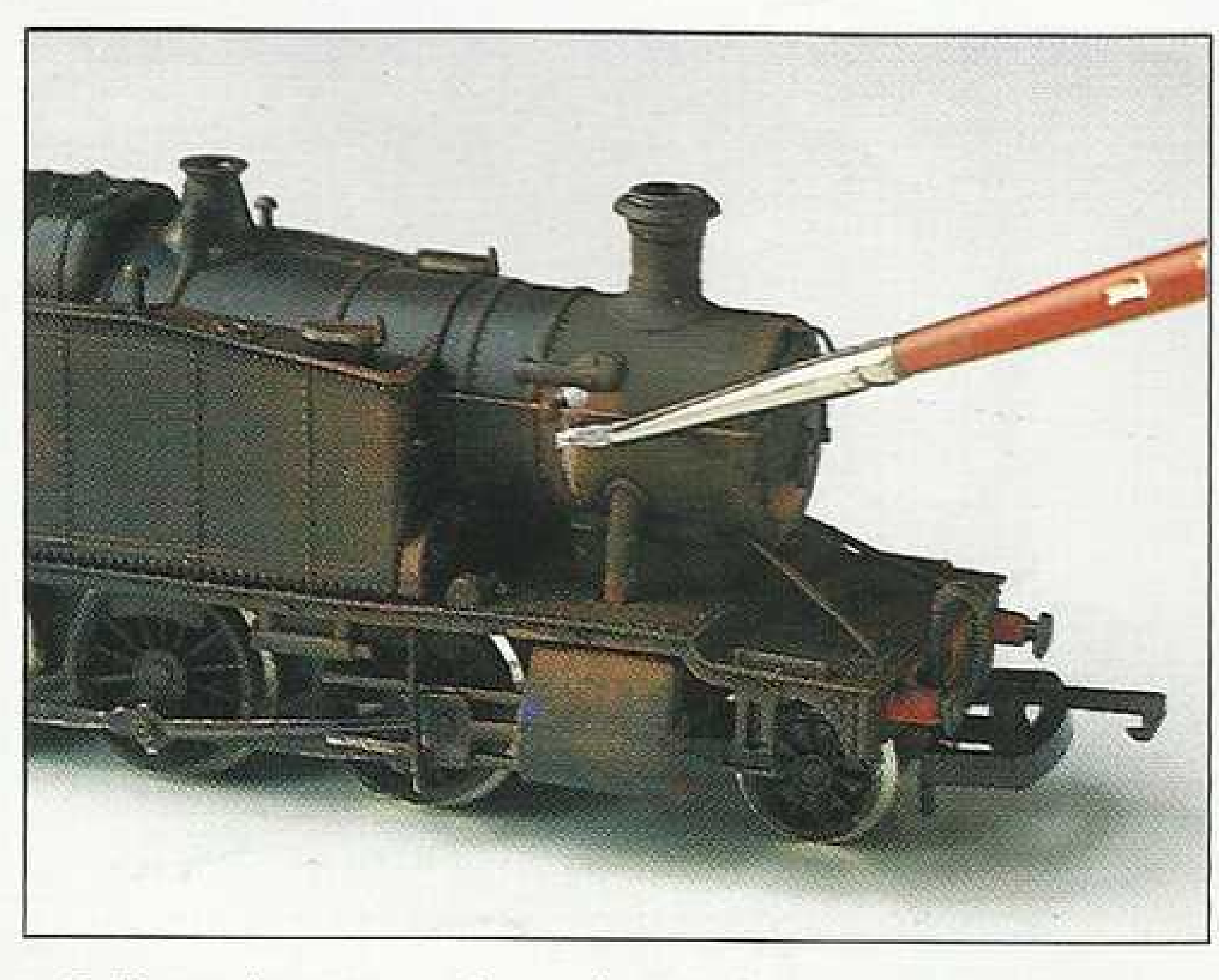




1 Pinte la puerta de la caja de humos y el techo con la mezcla para suciedad, y las ruedas, la topera delantera, el estribo y la parte inferior de la caldera con la mezcla marrón-negro.



2 Emplee el tono n° 1 para la corrosión general, y el n° 2 para imitar el óxido de la parte superior del depósito. Humedezca el pincel de 1 cm en el tono n° 2 y dé unos toques en la parte inferior de los laterales del depósito.



3 Para las manchas de cal, dé toques de pintura blanca con la punta del pincel fino y extiéndalos hacia abajo para imitar los regueros de agua.



4 Aplique un poco de barniz transparente brillante en la parte superior del depósito, junto a la toma, para imitar el agua que rebosa. Para los regueros, dé pinceladas verticales, bien cargadas de barniz en la parte superior.

Siluetas

El perfil de las locomotoras es al aficionado lo que las huellas dactilares al detective: una máquina de la Serie Schools se distingue al instante de una Castle o una Duchess. Por eso, la silueta de un tren en una fotografía puede ser tanto o más evocadora que una instantánea mucho más detallada.

La silueta de un tren llama la atención, pero en pocos casos la retiene poco más de unos instantes. Para obtener una fotografía buena, impactante, hay que añadir textura o colores que la realcen.

Un fondo sencillo, formado por gradaciones de un color, complementa el perfil del tren sin restarle protagonismo. Por ejemplo, el agua constituye un buen fondo para tomar una instantánea en el momento en que el tren cruza un puente o un viaducto. Las puestas de sol o la luz del atardecer crean un velo de color que contrasta con la silueta sin crear confusión.

Estudie el escenario a fin de ver cuál es el mejor momento del día para hacer la foto. El motivo tiene que estar entre el sol y usted para obtener una silueta nítida, pero evite que la luz incida directamente en la lente pues el resplandor hará que el contorno quede borroso. Utilice un filtro para proteger la película.

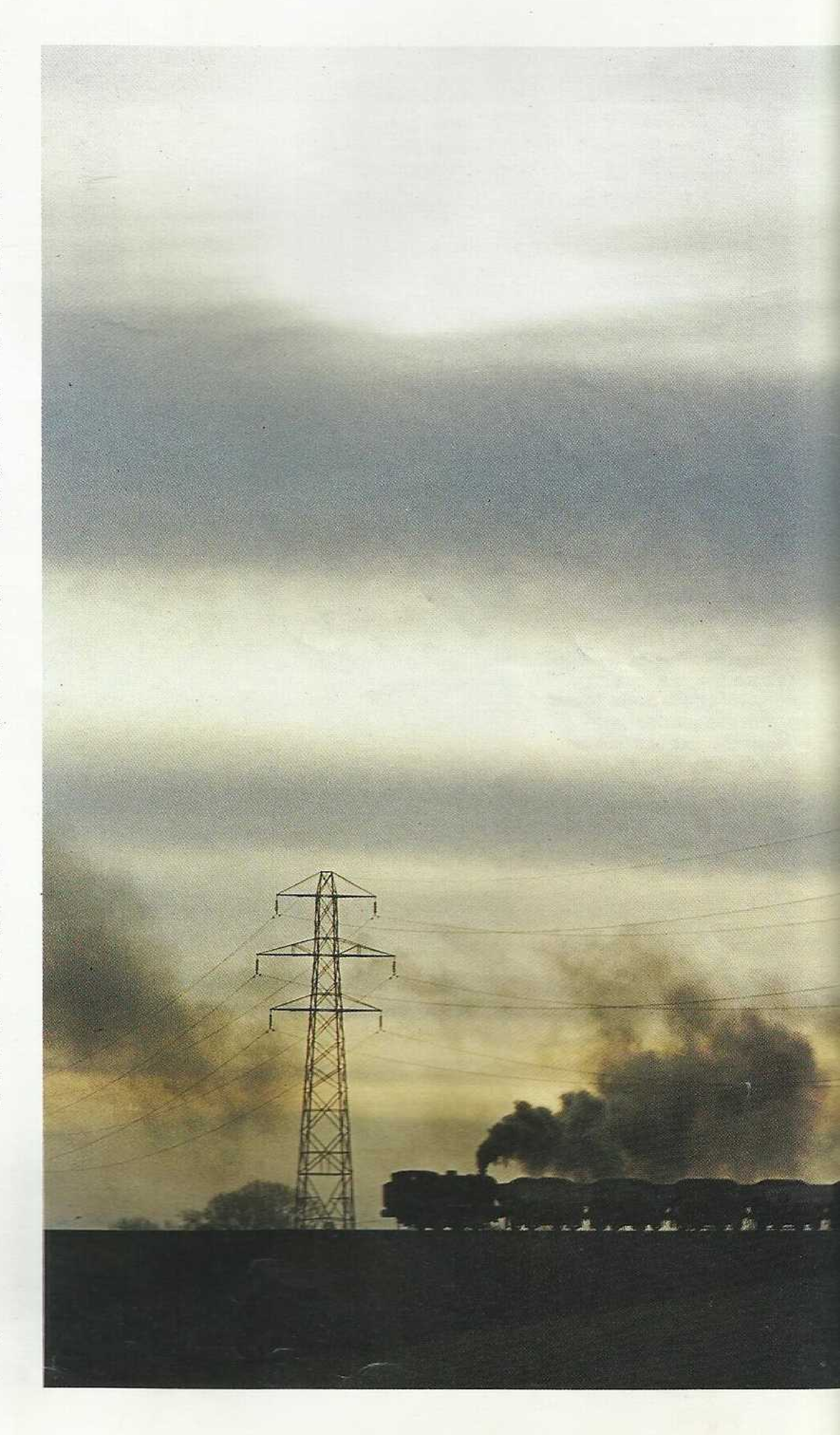
Para ahorrar tiempo, consulte los horarios locales: le ayudarán a planificar su visita con objeto de fotografiar el mayor número de trenes posible con la mejor luz.

Escoja su posición de forma que el perfil del tren quede bien visible, sin señales de tráfico o edificios que estorben la vista. No obstante, puede aprovechar un árbol o una edificación en primer plano para crear un marco sencillo que añada interés a la instantánea.

Use el fotómetro o el sistema de su propia cámara para calcular el tiempo de exposición necesario, a fin de sacar con detalle la zona que rodea la silueta del tren y conseguir un buen contraluz.

Como dispone de mucho tiempo para preparar la cámara, es aconsejable montarla sobre un trípode. De esta forma la foto no saldrá "movida" y la imagen será más nítida.

Haga una composición mental de la instantánea para saber exactamente cuándo apretar el disparador. Un titubeo en el momento crítico puede echar a perder la foto y forzarle a una larga espera hasta el siguiente tren.



▶ En la composición de esta fotografía tomada a distancia de una Hunslet Austerity 0-6-0 recortada contra el horizonte, la hilera de vagones de carbón se equilibra perfectamente con el perfil de la torre de tendido eléctrico. Las franjas de nubes dan variedad al fondo sin distraer la atención de la silueta del tren.

▲ La desembocadura del río Kaaiman en Cape Province, República de Sudáfrica, proporciona un telón de fondo gris pero alegre a esta locomotora de la Serie 24 que arrastra vagones de mercancías. Las olas añaden movimiento y fuerza a la escena, mientras el contraste de luz en los pilares del puente realza los detalles sin robar protagonismo al contorno del tren.



▶ Las locomotoras eléctricas son un verdadero reto para los fotógrafos. Al recortarse contra el azul del cielo, se realza la delicadeza del pantógrafo y las cabinas, de esta máquina de la línea West Coast.